

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-021567

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/06

H05B 33/04

H05B 33/14

(21)Application number : 10-189164

(71)Applicant : FUTABA CORP

(22)Date of filing : 03.07.1998

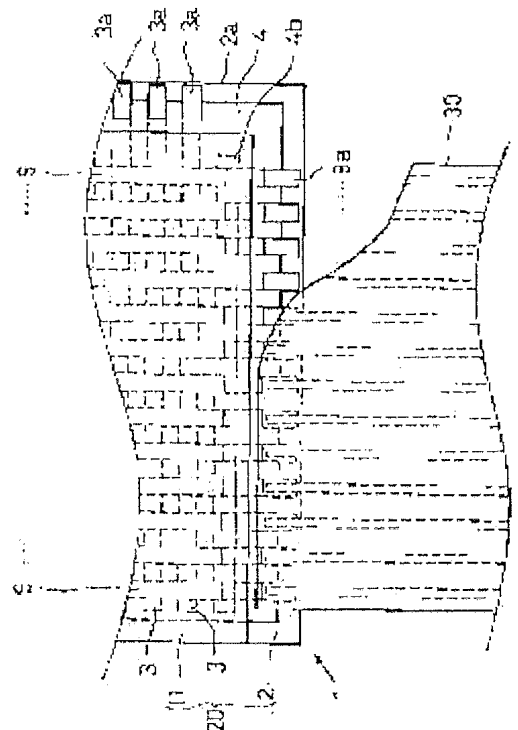
(72)Inventor : OGAWA YUKIO  
TSURUOKA YOSHIHISA  
HIEDA SHIGERU  
FUKUDA TATSUO

## (54) ORGANIC EL DISPLAY ELEMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate the degradation of reliability due to the exposure of an external terminal part in the case that positive electrodes and negative electrodes constitute a matrix.

**SOLUTION:** An organic EL display element casing is composed of a translucent and insulating first substrate 2, a second substrate 11 facing to a part of the first substrate 2 by being separated by a predetermined distance, and a sealing member to seal both the substrates 2, 11. Stripe-like ITO electrodes 3 formed on the inside surface of the first substrate 2 penetrate the sealing member to become first external terminal parts 3a. An insulating film 4 resides on the ITO. Dotted holes are formed in the insulating layer on the electrodes 3 and an organic thin film is formed in each of the holes. Stripe-like negative electrodes 9 intersecting with the electrodes 3 reside on them. The negative electrodes 9 are connected to respective second external terminal parts 9a. Because an area that is a part of each of the first and second external terminal parts 3a, 9a and is one excluding a part to which a flexible printed circuit(FPC) 30 is connected is also covered with the insulating film 4, the reliability of connection with the FPC, an external element and the like is improved and the reliability for an organic EL display element 1 is also improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-21567  
(P2000-21567A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 5 B 33/06		H 0 5 B 33/06	3 K 0 0 7
33/04		33/04	
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-189164

(22)出願日 平成10年7月3日(1998.7.3)

(71)出願人 000201814

双葉電子工業株式会社  
千葉県茂原市大芝629

(72)発明者 小川 行雄

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

(72)発明者 鶴岡 誠久

千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

(74)代理人 100067323

弁理士 西村 教光 (外1名)

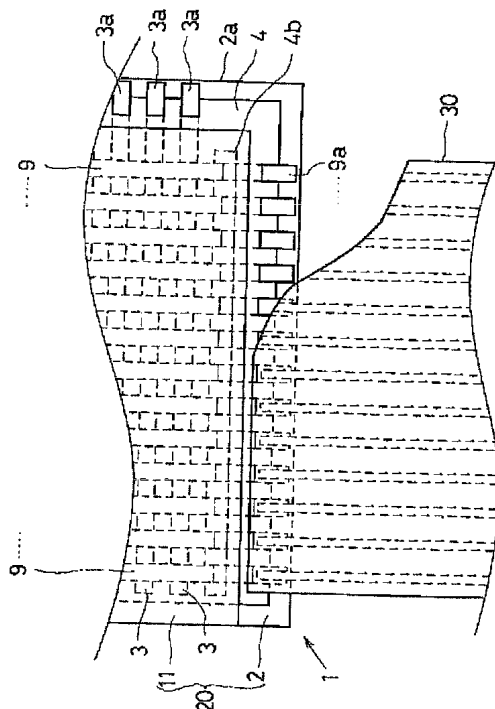
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機EL表示素子

(57)【要約】

【課題】陽極と陰極がマトリクスを構成している有機EL表示素子において、外部端子部の露出による信頼性の低下を解消する。

【解決手段】 有機EL表示素子のケーシングは、透光性・絶縁性の第1基板2と、第1基板の一部に所定間隔をおいて対面する第2基板11と、両基板を封着するシール部材12からなる。第1基板の内面に形成されたストライプ状のITO 電極3は、シール部材を貫通して第1外部端子部3aとなる。ITO の上には絶縁膜4がある。電極3上の絶縁層にはドット状の孔が形成され、孔には有機薄膜が形成される。その上には、電極3に直交するストライプ状の陰極9がある。陰極9は第2外部端子部9aに接続される。第1及び第2外部端子部3,9aの一部であって、FPC30が接続される部分以外の部分も、絶縁膜4で覆われているので、FPC や外部素子等との接続の信頼性が改善され、有機EL表示素子1としての信頼性も向上した。



## (2) 開2000-21567 (P2000-2ch(錫織

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性と絶縁性を有する第1基板と、前記第1基板の一部に所定間隔をおいて対面する第2基板と、前記第2基板の外周部に沿って前記第1基板と前記第2基板の間に設けられ前記第1基板と前記第2基板の間の空間を外部に対して封止するシール部材と、前記第1基板の内面に所定間隔をおいて形成されるとともに前記第2基板に対面していない前記第1基板の上面に前記シール部材を貫通して延設された第1外部端子部を有する透光性を備えた複数の帯状の第1表示電極と、隣接する前記第1表示電極の間の前記第1基板上に設けられた絶縁膜と、前記第1表示電極の上に形成された少なくとも一層の有機薄膜と、前記第1表示電極と交差する方向に沿って前記有機薄膜の上に形成されるとともに前記第2基板に対面していない前記第1基板の上面に前記シール部材を貫通して延設された第2外部端子部を有する複数の帯状の第2表示電極とを有し、前記第1及び第2外部端子部に接続素子が接続されるように構成された有機EL表示素子において、前記第1及び第2外部端子部の一部であって、前記接続素子が接続される部分以外の部分が、絶縁膜で覆われたことを特徴とする有機EL表示素子。

【請求項2】 前記第1及び第2外部端子部の一部を覆う前記絶縁膜が、隣接する前記第1表示電極の間の前記第1基板上に設けられた絶縁膜と連続して形成されていることを特徴とする請求項1記載の有機EL表示素子。

【請求項3】 前記第1及び第2外部端子部の一部を覆う前記絶縁膜と、隣接する前記第1表示電極の間の前記第1基板上に設けられた絶縁膜とが、互いに独立して配置されていることを特徴とする請求項1記載の有機EL表示素子。

【請求項4】 前記絶縁膜が耐熱性であることを特徴とする請求項1又は2又は3記載の有機EL表示素子。

【請求項5】 前記絶縁膜がポリイミド膜である請求項1又は2又は3又は4記載の有機EL表示素子。

【請求項6】 透光性と絶縁性を有する第1基板と、前記第1基板の一部に所定間隔をおいて対面する第2基板と、前記第2基板の外周部に沿って前記第1基板と前記第2基板の間に設けられ前記第1基板と前記第2基板の間の空間を外部に対して封止するシール部材と、前記第1基板の内面に所定間隔をおいて形成されるとともに前記第2基板に対面していない前記第1基板の上面の一边に前記シール部材を貫通して延設された第1外部端子部を有する透光性を備えた複数の帯状の第1表示電極と、前記第1基板の上面の他辺の近傍に前記第1表示電極と交差する方向に沿って前記シール部材を貫通して設けられた複数の帯状の第2外部端子部と、隣接する前記第1表示電極の間の前記第1基板上に設けられた絶縁膜と、前記第1表示電極の上に形成された少なくとも一層の有機薄膜と、前記第1表示電極と交差する方向に沿って前

記有機薄膜の上に形成されるとともに前記第2外部端子部に接続された複数の帯状の第2表示電極とを有し、前記第1及び第2外部端子部に接続素子が接続されるように構成された有機EL表示素子において、前記第1及び第2外部端子部の一部であって、前記接続素子が接続される部分以外の部分が、絶縁膜で覆われたことを特徴とする有機EL表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、互いに交差する陽極と陰極がマトリクスを構成している有機EL表示素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図6は、ストライプ状のX-Yマトリクス電極を有する有機EL表示素子を示す。透光性かつ絶縁性の第1基板100の内面には、透光性を備えた複数の帯状の第1表示電極101が所定間隔をおいて形成されている。隣接する第1表示電極101、101の間の第1基板上100と、発光部分に相当するドット状の孔部以外の第1表示電極101の上には、絶縁層102が形成されている。絶縁層102の孔部には少なくとも一層の有機薄膜が形成されている。そして、有機薄膜と絶縁層102の上には、第1表示電極101と交差する方向に沿って複数の帯状の第2表示電極103が形成されている。そして、図6中に一点鎖線で示すように、第2表示電極103の上方には第2基板104が配設される。この第2基板104の内面の外周部と第1基板100の内面との間には、シール部材が設けられており、薄いパネル状の外囲器が形成されている。外囲器の内部は有機EL表示素子に最適な雰囲気条件に設定されている。

【0003】さて、前記第1及び第2表示電極101、103は、前記外囲器のシール部材を気密に貫通して外囲器の外の第1基板100上に延設されている。第1外部端子部105は第1基板100の一边に近接して配置され、第2外部端子部106は第1基板100の一边に隣接する他辺に近接して配置される。

【0004】そして、このような構成になる有機EL素子を外部機器と電気的に接続するには、例えば図6に示すような接続素子200を用いる。接続素子200としては、一般的にはFPC(Flexible Print Circuit)が用いられ、これを異方導電接着剤によって熱圧着処理で外部端子部105、106に接続している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来の構成によれば、通常、熱圧着部が完全に外部端子部を覆うことは困難であり、図6中に符号(イ)で示すように、外部端子部105には露出部分が生じてしまう。このような外部端子の露出部分は、有機EL表示素子の信頼性に悪影響を与えやすく、例えば高温放置時の耐久性、高温動

## (3) 開2000-21567 (P2000-2ch-A)

作や高温高湿動作の確実性等が低下する。図6には示していないが、このような露出部は外部端子部106にも生じる。

【0006】本発明は、陽極と陰極がマトリクスを構成している有機EL表示素子において、外部端子部の露出による信頼性の低下を解消することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載された有機EL表示素子(1)は、透光性と絶縁性を有する第1基板(2)と、前記第1基板の一部に所定間隔をおいて対面する第2基板(11)と、前記第2基板の外周部に沿って前記第1基板と前記第2基板の間に設けられ前記第1基板と前記第2基板の間の空間を外部に対して封止するシール部材(12)と、前記第1基板の内面に所定間隔をおいて形成されるとともに前記第2基板に対面していない前記第1基板の上面に前記シール部材を貫通して延設された第1外部端子部(3a)を有する透光性を備えた複数の帯状の第1表示電極(ITO電極3)と、隣接する前記第1表示電極の間の前記第1基板上に設けられた絶縁膜(4)と、前記第1表示電極の上に形成された少なくとも一層の有機薄膜(8)と、前記第1表示電極と交差する方向に沿って前記有機薄膜の上に形成されるとともに前記第2基板に対面していない前記第1基板の上面に前記シール部材を貫通して延設された第2外部端子部(9a)を有する複数の帯状の第2表示電極(陰極9)とを有し、前記第1及び第2外部端子部に接続素子(FPC20)が接続されるように構成された有機EL表示素子において、前記第1及び第2外部端子部(3a, 9a)の一部であって、前記接続素子が接続される部分以外の部分が、絶縁膜(4)で覆われたことを特徴としている。

【0008】請求項2に記載された有機EL表示素子は、請求項1記載の有機EL表示素子(1)において、前記第1及び第2外部端子部(3a, 9a)の一部を覆う前記絶縁膜(4)が、隣接する前記第1表示電極(ITO3)の間の前記第1基板(2)上に設けられた絶縁膜(4)と連続して形成されていることを特徴としている。

【0009】請求項3に記載された有機EL表示素子は、請求項1記載の有機EL表示素子(1)において、前記第1及び第2外部端子部(3a, 9a)の一部を覆う前記絶縁膜(4)と、隣接する前記第1表示電極(ITO3)の間の前記第1基板(2)上に設けられた絶縁膜(4)とが、互いに独立して配置されていることを特徴としている。

【0010】請求項4に記載された有機EL表示素子は、請求項1又は2又は3記載の有機EL表示素子(1)において、前記絶縁膜(4)が耐熱性であることを特徴としている。

【0011】請求項5に記載された有機EL表示素子

は、請求項1又は2又は3又は4記載の有機EL表示素子(1)において、前記絶縁膜(4)がポリイミド膜であることを特徴としている。

【0012】請求項6に記載された有機EL表示素子は、透光性と絶縁性を有する第1基板(2)と、前記第1基板の一部に所定間隔をおいて対面する第2基板(11)と、前記第2基板の外周部に沿って前記第1基板と前記第2基板の間に設けられ前記第1基板と前記第2基板の間の空間を外部に対して封止するシール部材(12)と、前記第1基板の内面に所定間隔をおいて形成されるとともに前記第2基板に対面していない前記第1基板の上面の一辺に前記シール部材を貫通して延設された第1外部端子部(3a)を有する透光性を備えた複数の帯状の第1表示電極(ITO3)と、前記第1基板の上面の他辺の近傍に前記第1表示電極と交差する方向に沿って前記シール部材を貫通して設けられた複数の帯状の第2外部端子部(9a)と、隣接する前記第1表示電極の間の前記第1基板上に設けられた絶縁膜(4)と、前記第1表示電極の上に形成された少なくとも一層の有機薄膜(8)と、前記第1表示電極と交差する方向に沿って前記有機薄膜の上に形成されるとともに前記第2外部端子部(9a)に接続された複数の帯状の第2表示電極(9)とを有し、前記第1及び第2外部端子部(3a, 9a)に接続素子(FPC30)が接続されるように構成された有機EL表示素子において、前記第1及び第2外部端子部(3a, 9a)の一部であって、前記接続素子(FPC30)が接続される部分以外の部分が、絶縁膜(4)で覆われたことを特徴としている。

【0013】

【発明の実施の形態】図1～図3を参照し、本例の有機EL表示素子1の構造を説明する。ガラスからなり、透光性及び絶縁性を有する第1基板2の上面には、第1表示電極(陽極)としてストライプ状のITO電極3が形成されている。ITO電極3は透光性であり、発光はここから第1基板2を介して外部に取り出される。ITO電極3は、複数本あり、所定の間隔で互いに平行に設けられている。ITO電極3の一端部は第1基板2の一辺にまで延設され、本素子外の接続素子が接続される第1外部端子部3aとなる。

【0014】第1表示電極としてのITO電極3とともに、第1基板2の上面には第2電極用の第2外部端子部9aが形成されている。第2外部端子部9aは、ITOからなる複数本の電極であり、前記ITO電極と同一工程で形成できる。その厚さはITO電極3と略等しい。第2外部端子部9aは、所定の間隔で互いに平行に、ITO電極3とは直交した向きで形成されている。第2外部端子部9aは、後述する第2表示電極と同一の本数だけ形成されている。第2外部端子部9aは、前記第1外部端子部3aが形成されている第1基板2の辺2aに隣接する辺2bに沿って形成されている。

## (4) 開2000-21567 (P2000-2chkA)

【0015】前記ストライプ状のITO電極3と、第2外部端子部9aの一部を覆うように、耐熱性を有するポリミドの絶縁膜4（パッシベーション膜）が形成されている。ポリミドは約350℃までの耐熱性を有する。この絶縁膜4は、ITO電極3等の厚さよりもやや大きい1μm前後の膜厚である。絶縁膜4は、ストライプ状ITO電極3のエッジをすべて覆うように形成されている。

【0016】図2に示すように、絶縁膜4は前記第1基板2の上に形成されてITO電極3、3の間を埋めている。また図3に示すように、さらに絶縁層4は、ITO電極3、3の間を埋めている部分と連続して、ITO電極3の上にも設けられている。そして、ITO電極3の上に形成された絶縁膜4には、図2に示すように孔4aが形成されている。この孔4aは後に形成される有機層の発光部分に相当する位置にあり、所定間隔で規則的に配置されている。図2に示すように、さらに絶縁層4は、第2外部端子部9aの略中央部を覆っている。即ち、図2に示すように、第2外部端子部9aは、第1基板2の辺2bに近い外端部が露出しており、外部ケーブル等が接続できるようになっている。また、第2外部端子部9aは、接続部と反対側の内端部が、絶縁層4に形成された矩形のスリット4bにおいて露出しており、後述する第2表示電極（陰極9）に接続できるようになっている。

【0017】図2乃至図3に示すように、前記ITO電極3が露出している絶縁層4の孔4aの部分に、有機薄膜層8が単層ないし多層で形成されている。例えば、有機薄膜層8は、有機発光層の単一層でもよいし、又は図示のように、有機正孔輸送層8a・有機発光層8b・有機電子輸送層8cの3層構造でもよい。又は有機正孔輸送層と、電子輸送層を兼ねた有機発光層との2層構造でもよい。有機薄膜層8のパターンは、特にストライプ状である必要はない。本例では、絶縁膜4の孔4aに対応したドット状に形成されている。

【0018】図1～図3に示すように、有機薄膜層8の上に、複数本の帯状の陰極9（第2表示電極）が所定間隔で互いに平行に形成されている。陰極9は、有機薄膜層8の上にITO電極3と直交する方向に沿ってストライプ状に形成される。陰極9としては、AgやMg等のような仕事関数の低い活性の高い金属が適当である。

【0019】各陰極9の一端部は、絶縁層4のスリット4b内に並んでいる第2外部端子部9aの内端部に、それぞれ接続されている。従って、複数本の陰極9は、第2外部端子部9aを介して外部の素子に接続される。

【0020】隣接する陰極9相互の電気的な絶縁を確実にするため、図3において陰極9と陰極9の間にある絶縁層4の上に、さらに絶縁層ないし絶縁リブを形成してもよい。かかる絶縁層乃至絶縁リブの高さは、陰極9よりも高くすることが好ましい。

【0021】図1中に破線で示すように、前記第1基板2の上に所定間隔をおいて第2基板11を平行に配置し、第2基板11の外周部に沿って第1基板との間にシール部材12を設け、第1基板と第2基板11の間の空間を外部に対して封止する。即ち、間隔をおいて対面する2枚の基板1、11の周囲を封止し、前述した電極構造を収納した密封構造のケーシング20を形成して、パネル状の有機EL表示素子1を得る。本例では、ケーシング20の封着部であるシール部材12は、第1基板2に形成された絶縁膜4上に形成されている。

【0022】図1から分かるように、第2基板11も第1基板2と同様にガラス製であるが、その外形は第1基板2よりも小さい四角形である。従って、両基板1、11の1つの角を合致させて組み合わせた本例においては、第1基板2の2つの辺2a、2bの側がケーシング20の外形からはみ出した形態になる。第1基板2のこの2つの辺2a、2bの近傍には、前記第1及び第2外部端子部3a、9aがある。ケーシング20内のITO電極3は、絶縁膜4に覆われた状態でシール部材12を気密に貫通して外に延設され、第1外部端子部3aとなっている。また、ケーシング20内の陰極9にケーシング20内で接続された第2外部端子部9aは、絶縁膜4に覆われた部分において、シール部材12を気密に貫通して外に延設されている。

【0023】次に、製造工程について説明する。ITO膜をスパッタ法、EB蒸着法等の方法により成膜する。ITO膜は、所定のフォトリソ法により、第1表示電極としてのストライプ状にパターンニングし、ITO電極3とする。例えば、0.30mmピッチ、線幅0.25mm、線間ギャップ0.05mmの幾何寸法のパターンとする。同時に第2外部端子部9aを形成する。

【0024】次に絶縁膜4を形成する。ネガ型感光性ポリミドを、第1基板2上において、ITO電極3及び第2外部端子部9aの一部を覆うようにスピコート法で広げ、所定の塗膜厚になるように形成し、所定のブリーク処理をする。

【0025】露光時間と露光パターンを変えて同一面に対して複数段階のフォトリソ法を行い、所定の現像液を用いた現像工程を行う。露光条件がアンダードーズの部分は膜減りが激しく発生し、オーバードーズの部分は、膜減りが発生せずに現像される。これにより、自動的に膜厚の異なる複数の領域を備えた所望パターンのポリミド膜パターンを形成できる。現像処理完了後、所定のポストベークを行う。絶縁膜4の厚さは、必要に応じて1μm～5μmの範囲で適当に選択することができる。本例では、ケーシング20のシール部材12は絶縁膜4に接していたが、第1基板2のシール部材12と接触する部分には絶縁膜4を設けないにしてもよい。

【0026】絶縁膜4の上に陰極9の絶縁のために絶縁リブを設ける場合には、ここで絶縁膜4の製造工程と同

(5) 開2000-21567 (P2000-2ch0A)

様のネガ型の感光性ポリイミドをスピンコートし、プリベークを行う。しかる後、絶縁リブ用の露光マスクを用いて、感光性ポリイミドの膜を適正な露光量で処理する。露光後、所定の条件で現像・リンス処理を行い、絶縁リブのパターンを形成する。

【0027】次に、第1基板2をプラズマドライ洗浄処理する。この処理によってITO露出部の局所的なごみや異物等を容易に除去することができ、後に表示素子として使用する際に問題となるダークスポット（ケーシング内の水分等に起因するといわれる微小なドット状の非発光部）や、第1及び第2表示電極間の絶縁不良の発生を完全に無くすることができる。絶縁層4のポリイミドは、耐熱性及び耐RIE性に優れているので、プラズマドライ洗浄処理によって問題が生じることはない。

【0028】次に、絶縁膜4の孔4aの部分に蒸着によって有機薄膜層8を形成する。本例では孔4aの形状に対応してドット状に形成するが、ITO電極3と直交するストライプ状に形成してもよい。次に、絶縁膜4の上に、陰極9を形成する。次に、シール部材12で第2基板11を第1基板2に取り付けてケーシング20を構成し、その内部の空間を外部に対して封止する。ケーシング20内は、有機ELにとって有害な水等の成分を除去した特殊な雰囲気保持するとよい。

【0029】本有機EL表示素子1を使用する際の外部機器等との接続について図4及び図5を参照して説明する。ケーシング20の外に出ている第1及び第2外部端子部3a、9aは、その先端のみが露出しており、ケーシング20のシール部材12に近い側は絶縁膜4によって覆われている。

【0030】前記有機EL表示素子1を、駆動回路等に組み合わせてモジュール化するために、駆動回路等とFPC30を介して接続する。このため、異方導電接着剤31を介して、2つのFPC30を第1及び第2外部端子部9aにそれぞれ熱圧着により接続する。（図4では外部端子部9a側のFPC30のみを示した。）この時、図5に示すように、異方導電接着剤31と絶縁膜4は数ミリ程度の範囲で重なるようにする。

【0031】本例の構造を有する有機EL表示素子1によれば、前述のようにFPC30で外部端子部3a、9aを完全に覆わなくても、ケーシング20の外において外部端子部3a、9aが露出する部分はなくなる。このため、外部端子部3a、9aが露出することによってデ

バイスの信頼性が影響を受けることはなくなり、高温放置時の耐久性、高温動作や高温高湿動作の確実性等が向上する。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、XYマトリクスの電極をケーシングの外に導出する外部端子部を備えた有機EL表示素子1において、その外部端子部をFPC等に接続する部分を除いて耐熱性の絶縁膜で覆っている。このため、FPC等に接続後は外部端子部で露出している部分がなくなる。これによって、FPCや外部素子等との接続の信頼性が改善され、有機EL表示素子1としての信頼性も向上した。

【0033】また、絶縁膜に耐熱性と耐RIE性に優れたポリイミド膜を用いれば、有機薄膜を蒸着する前にプラズマドライ洗浄処理が可能であり、ITO露出部の局所的なごみや異物等も容易に除去でき、ダークスポットや、第1及び第2表示電極間の絶縁不良の発生を完全に解消することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例である有機EL表示素子1の第1基板の平面図である。

【図2】図1のA-A切断線における断面図である。

【図3】図1のB-B切断線における断面図である。

【図4】本例の有機EL表示素子1にFPCを接続した状態を示す部分拡大平面図である。

【図5】本例の有機EL表示素子1にFPCを接続した状態を示す部分拡大断面図である。

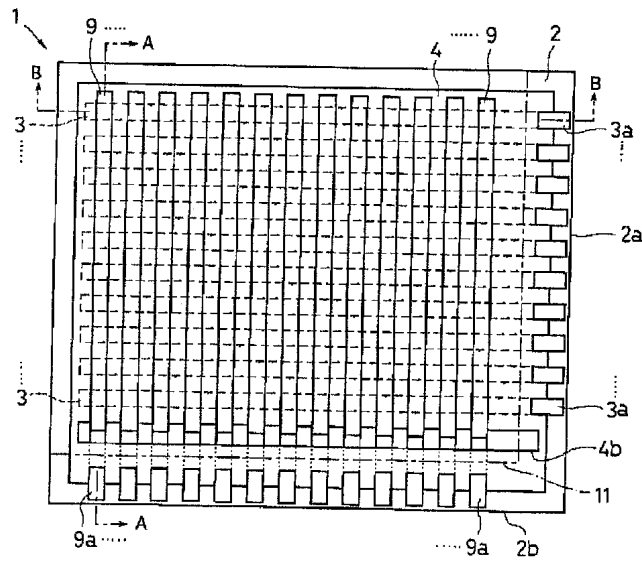
【図6】従来の有機EL表示素子1の断面図である。

【符号の説明】

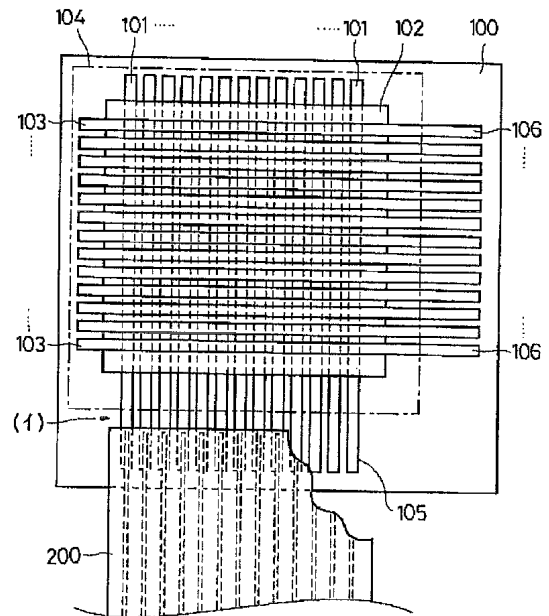
- 1 有機EL表示素子1
- 2 第1基板
- 3 第1表示電極としてのITO電極
- 3a 第1外部端子部
- 4 絶縁膜
- 8 有機薄膜層
- 9 第2表示電極としての陰極
- 9a 第2外部端子部
- 11 第2基板
- 12 シール部材
- 20 ケーシング
- 30 接続素子としてのFPC

(6) 開2000-21567 (P2000-2chLaA)

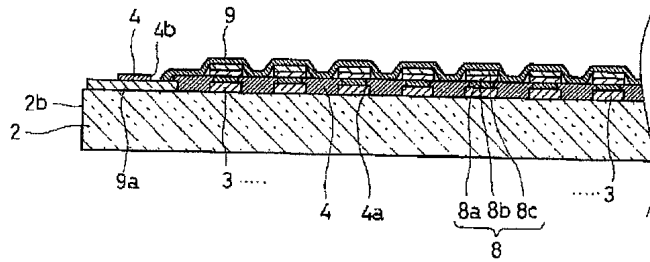
【図1】



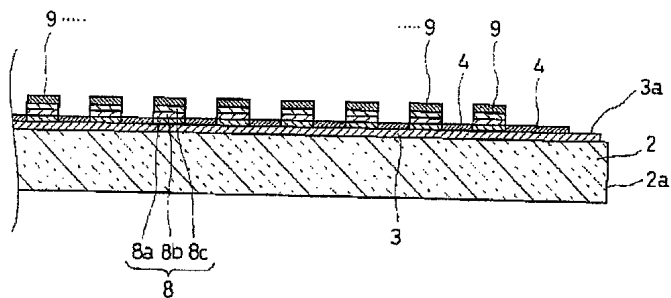
【図6】



【図2】

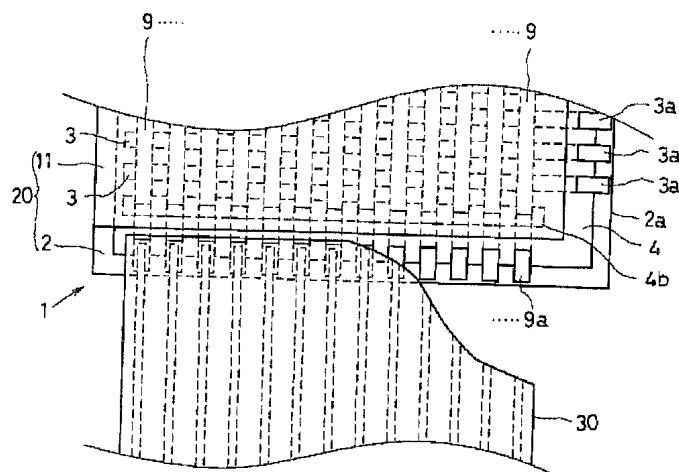


【図3】

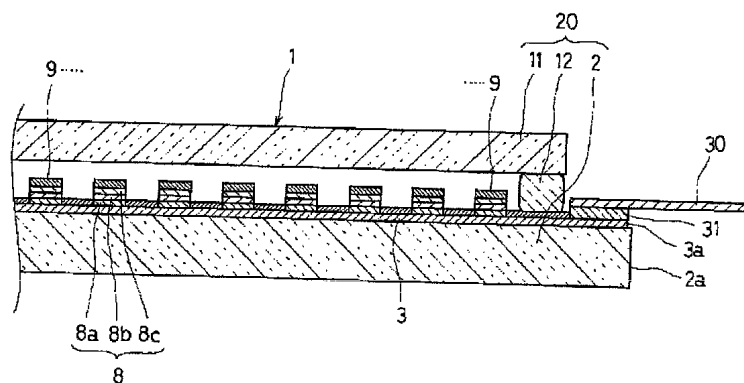


(7) 開2000-21567 (P2000-2ch&lt;A)

【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 稗田 茂  
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

(72)発明者 福田 辰男  
千葉県茂原市大芝629 双葉電子工業株式  
会社内

Fターム(参考) 3K007 AB06 AB11 AB18 BA06 BB01  
BB07 CA01 CB01 CC05 DA01  
DB03 EB00 FA01 FA02